

Bauteilanordnung und Bauteil für eine Prothese

Die Erfindung betrifft eine Bauteilanordnung und ein Bauteil für eine Prothese, insbesondere eine Halswirbelsäulen-Bandscheibenprothese.

5 Prothesen auf Basis eines oder mehrerer Bauteile werden genutzt, um Teile des Knochenskeletts, beispielsweise die Wirbelsäule oder ein Gelenk, in ihrer Funktionalität zu unterstützen oder sogar zu ersetzen.

10 Degenerative Schäden an der Halswirbelsäule, die mit einem Bandscheibenvorfall einhergehen oder durch knöcherne Einengung das Rückenmark komprimieren, in aller Regel, wenn eine Operationsindikation vorliegt, von ventral operativ angegangen. Bei diesem operativen Zugang muß, um eine Entlastung des Rückenmarkes und der Nervenwurzel zu erzielen, die Halsbandscheibe vollständig entfernt werden. Dies geht bislang bei dem erwähnten operativen Vorgehen naturgemäß mit einem Funktionsverlust des betroffenen Bewegungssegmentes einher. Um einen zusätzlichen Höhenverlust der Bandscheibe, der von sich aus schon zu einer Zunahme der degenerativen und neurologischen Veränderungen führen kann, zu vermeiden, 15 war bislang die ventrale Fusionsoperation die Methode der Wahl.

20 Mit Hilfe von an die Bandscheibenhöhe angepaßtem/n Knochenzement, Beckenkammknochen oder körbchenartigen Abstandshaltern - sogenannten Cages - wird hierbei zumindest die Bandscheibenhöhe rekonstruiert, wobei es weiteres Ziel dieses Vorgehens die knöcherne Fusion der Wirbelkörper des betroffenen Bewegungssegmentes ist. Diese hat den Nachteil, daß die Anschlußbewegungssegmente durch nach der Fusion einsetzender Hebelwirkung des geschaffenen Blockwirbels stärker als vorher in Mitleidenschaft gezogen werden, was einer zunehmenden Degeneration in diesen Anschlußsegmenten Vorschub leistet. Zukünftiges Ziel dieser Behandlungsmethodik ist bei geeigneter Indikation der segmentale Funktionserhalt durch eine Bandscheibenvollprothese.

25 Bisher vorgeschlagene Entwicklungen für Halswirbelsäule-Bandscheibenprothesen, die zu marktreifen Produkten geführt haben, sind in ihrem klinischen Einsatz nicht sehr weit ver-

breitet, weil aufwendige operative Vorbereitungen zur Implantation notwendig sind und diese mit irreversiblen Veränderungen an den Grund- und Deckplatten der betroffenen Wirbelkörper einhergehen. So müssen beispielsweise zum Einsatz der Prothese nach Bryan et al. Anteile der angrenzenden Wirbelkörper entfernt werden, um einerseits die Prothese zu fixieren, 5 aber auch um das relativ hohe Implantat überhaupt zu interponieren. Grund für diese Höhenausdehnung dieses Implantats ist der sehr komplexe Aufbau, der eine Stoßdämpferfunktion erfüllt, und daß der Aufbau aus einer großen Anzahl von Einzelbauteilen besteht, die aus verschiedenen Materialien gefertigt sind. Der Implantationsaufwand ist mit über 30 Implantationsinstrumenten besonders zeitaufwendig. Die spontane Fusionsrate nach Implantation kann 10 mit postoperativen Kortisongaben reduziert werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine verbesserte Bauteilanordnung und ein verbessertes Bauteil für eine Prothese anzugeben, die kostengünstig und mit möglichst geringem Fertigungsaufwand herstellbar sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Bauteilanordnung nach dem unabhängigen 15 Anspruch 1 sowie ein Bauteil nach dem unabhängigen Anspruch 13 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus abhängigen Unteransprüchen.

Erfindungsgemäß ist eine Bauteilanordnung für eine Prothese, insbesondere eine Halswirbelsäulen-Bandscheibenprothese, mit zwei Grundbauteilen geschaffen, die mittels an den Grundbauteilen gebildeten Kopplungsbauteilen gelenkig miteinander gekoppelt sind, wobei die 20 Grundbauteile jeweils mit einem zugehörigen Kopplungsbauteil einteilig gebildet sind. Mit Hilfe des Aufbaus der Bauteilanordnung für die Prothese mit zwei gelenkig miteinander gekoppelten Grundbauteilen ist ein mechanisch einfacher Aufbau gewählt.

Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Bauteil für eine Prothesenbauteil-Anordnung, insbesondere ein Halswirbelsäulen-Bandscheibenprothesenbauteil, mit einem Grundbauteil und einem an dem Grundbauteil gebildeten Kopplungsbauteil für eine gelenkige An- 25 kopplung eines anderen Grundbauteils geschaffen, wobei das Grundbauteil und das Kopplungsbauteil einteilig gebildet sind.

Die einteilige Ausführung des Grundbauteils mit dem Kopplungsbauteil hat gegenüber bekannten Bauteilen für Halswirbelsäulen-Bandscheibenprothese, bei denen das Kopplungsbauteil an dem Grundbauteil montiert ist, den Vorteil, daß das Herstellungsverfahren vereinfacht wird, da Arbeitsschritte zur separaten Fertigung von Grundbauteil und Kopplungsbauteil sowie das anschließende Verbinden der beiden Teile entfallen. Das Bauteil für die Prothese kann als Gesamtbauteil in einem Herstellungsprozeß gefertigt werden. Dieses kann mit Hilfe eines Werkzeugs ausgeführt werden. Darüber hinaus werden Probleme einer stabilen und dauerhaften Lagerung des Kopplungsbauteils an dem Grundbauteil, wie sie bei der getrennten Fertigung und der nachfolgenden Montage der beiden Bauteile auftreten können, aufgrund der einteiligen Bauweise vermieden.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß die Grundbauteile und die Kopplungsbauteile aus einem Material sind. Hierdurch ist es ermöglicht, bei der Fertigung ausschließlich Werkzeuge zu nutzen, mit denen das verwendete Material bearbeitet werden kann. Es besteht keine Notwendigkeit, unterschiedliche Werkzeuge für verschiedenen Materialien zu verwenden, was zur Kosteneinsparung führt.

Bevorzugt sind die Grundbauteile und die Kopplungsbauteile aus Polyacryletherketon (PAEK) gefertigt, beispielsweise Polyetheretherketon (PEEK), Polyetherketon (PEK), Polyetherketonketon (PEKK), Polyetherketonetherketonketon (PEKEKK) oder Polyetherketonetherketon (PEKEK). Ein Vorteil von PAEK liegt in dessen Werkstoffeigenschaften, d.h. des ähnlichen Elastizitätsmoduls gegenüber kortikalen Knochen. Zur weiteren Verbesserung der tribologischen und mechanischen Eigenschaften kann vorgesehen sein, PAEK mit einem Füllmaterial zu verwenden, beispielsweise Kohle- oder Glasfasern, und/oder die Polymermatrix zu modifizieren, zum Beispiel mittels Vernetzung oder einer Eisenimplantation.

Eine zweckmäßige Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß auf einer jeweiligen Außenseite der zwei Grundbauteile eine anatomisch angepaßte Kontaktfläche gebildet ist. Mit Hilfe der anatomisch angepaßten Kontaktfläche wird eine Implantation der Bauteilanordnung als Prothese im Skelett derart ermöglicht, daß die Prothese auf eine möglichst natürliche Weise in das Skelett integriert wird. Die anatomisch angepaßte Kontaktfläche unterstützt eine paßgenaue Integration der Prothese in das Skelett. Mit Hilfe der anatomisch angepaßten

Kontaktfläche wird ein Verrutschen der Prothese behindert. Darüber hinaus wirkt das Anordnen des Knochens auf der anatomisch angepaßten Kontaktfläche bei der Implantieren der Prothese einer ungewünschten Verdrehung der Prothese relativ zu den Skelettknochen entgegen, die benachbart zur Prothese angeordnet sind, so daß eine stabile Lagerung der Prothese gefördert wird.

Zweckmäßig kann vorgesehen sein, daß an den zwei Grundbauteilen jeweils eine Verdrehsicherung gebildet ist, um ein Verdrehen der Grundbauteile relativ zu dem bei der Implantation benachbart zu den Grundbauteilen angeordneten Knochenteilen zu verhindern. Die Verdrehsicherung umfaßt vorzugsweise einen auf der jeweiligen Außenseite der Grundbauteile angeordneten Steg, in dem Durchbrüche vorgesehen sein können. In die Durchbrüche kann der Knochen hineinwachsen.

Um die Verlagerbarkeit der beiden Grundbauteile relativ zueinander zu ermöglichen, was bei der Nutzung der Bauteilanordnung in einer implantierten Prothese dann die Beweglichkeit der Knochenteile zueinander erlaubt, kann vorgesehen sein, daß die beiden Grundbauteile mit Hilfe einer Gleitverbindung miteinander gekoppelt sind. Die Gleitverbindung wird bevorzugt mit Hilfe von Gleitflächen an den Kopplungsbauteilen ausgeführt. Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß eine der Gleitflächen auf einem halbkugelförmigen Vorsprung an einem der Kopplungsbauteile gebildet ist. Nach dem Zusammenbau der Bauteilanordnung lagert die abgerundete Gleitfläche auf einer in ihrer Form hieran angepaßten Gegengleitfläche an einem anderen Kopplungsbauteil.

Um eine möglichst hohe Abriebfestigkeit von Gleitfläche und Gegengleitfläche zu erreichen, sind diese zweckmäßig mit einem Material auf Basis einer Chrom-Nickel-Legierung beschichtet.

Als Material für die Herstellung der Grundbauteile wird in einer Ausführungsform der Erfindung bevorzugt ein Poly-Ether-Ether-Keton genutzt. Dieses Material hat den Vorteil, daß hierdurch ein zu kortikalen Knochen ähnliches Elastizitätsmodul zur Verfügung gestellt wird.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf eine Zeichnung näher erläutert. Hierbei zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Grundbauteils für eine Bauteilanordnung zur Verwendung als Prothese;
- 5 Fig. 2 eine perspektivische Darstellung eines weiteren Grundbauteils für eine Bauteilanordnung zusammen mit dem Grundbauteil nach Fig. 1 zur Verwendung als Prothese;
- Fig. 3 eine perspektivische Darstellung einer Bauteilanordnung mit dem Grundbauteil nach Fig. 1 und dem weiteren Grundbauteil nach Fig. 2 im gekoppelten Zustand;
- 10 Fig. 4A und 4B eine Darstellung von zwei Knochenteilen, die mit Hilfe einer Bauteilanordnung nach Fig. 3 verbunden sind, in einem gekoppelten und einem entkoppelten Zustand; und
- Fig. 5A und 5B eine Darstellung von zwei weiteren Knochenteilen, die mit Hilfe einer Bauteilanordnung nach Fig. 3 verbunden sind, in einem gekoppelten und einem entkoppelten Zustand.
- 15

Die Fig. 1 und 2 zeigen eine perspektivische Darstellung eines Grundbauteils 1 und eines weiteren Grundbauteils 2 für eine Bauteilanordnung zur Verwendung als Prothese, insbesondere eine Halswirbelsäulen-Bandscheibenprothese. Fig. 3 zeigt eine perspektivische Darstellung einer Bauteilanordnung 30, in welcher das Grundbauteil 1 und das weitere Grundbauteil 2 gelenkig miteinander verbunden sind.

20

Gemäß Fig. 1 weist das Grundbauteil 1 einen dorsalen 1a und einen ventralen 1b Abschnitt auf. Auf einer Außenseite 3 ist eine anatomisch angepaßte Kontaktfläche 5 gebildet. Die anatomisch angepaßte Kontaktfläche 5 wird bei der Herstellung des Grundbauteils 1 an die Oberflächenkontur des Knochens angepaßt, in welchen die Prothese implantiert werden soll. Die Geometrie der Kontaktfläche 5 ermöglicht im Fall der Verwendung im Zusammenhang mit einer Bandscheibe eine möglichst gute kongruente Anpassung an die bei der Operation (Bandscheibenentfernung) sorgfältig vom Bandscheibenknorpel befreiten Deckplatten.

25

Gemäß Fig. 2 weist das weitere Grundbauteil 2 einen dorsalen 2a und einen ventralen 2b Abschnitt auf. Auf einer Außenseite 4 des Grundbauteils 2 ist eine anatomisch angepaßte Kontaktfläche 6 gebildet. Die anatomisch angepaßte Kontaktfläche 6 wird bei der Herstellung des Grundbauteils 2 an die Oberflächenkontur des Knochens angepaßt, in welchen die Prothese
5 implantiert werden soll. Die Geometrie der Kontaktfläche 6 ermöglicht im Fall der Verwendung im Zusammenhang mit einer Bandscheibe eine möglichst gute kongruente Anpassung an die bei der Operation (Bandscheibenentfernung) sorgfältig vom Bandscheibenknorpel befreiten Deckplatten.

Für eine verbesserte Verhinderung einer Dislokation der Grundbauteile 1, 2 relativ zum Knochen kann eine Materialbeschichtung auf den anatomisch angepaßten Kontaktflächen 5, 6
10 vorgesehen sein, beispielsweise unter Verwendung von Hydroxylapatit.

Auf der Außenseite 3, 4 der Grundbauteile 1, 2 ist gemäß den Fig. 1 und 2 jeweils ein Steg 7, 8 angeordnet, welcher als Verdrehsicherung ausgebildet ist. Beim Implantieren der Bauteilanordnung greift der jeweilige Steg 7, 8 in eine Knochenvertiefung, so daß eine Verdrehung
15 der Grundbauteile 1, 2 relativ zu dem jeweils benachbarten Knochen unterbunden ist. Es kann das Aufbringen einer Beschichtung auf die Stege 7, 8 vorgesehen sein, um eine verbesserte Verhinderung einer Dislokation der Prothese in situ zu erreichen. Die Stege 7, 8 verfügen über jeweilige Durchbrüche 7a, 7b bzw. 8a, 8b, durch die Knochen hindurch wachsen kann.

Die Grundbauteile 1, 2 verfügen gemäß den Fig. 1 und 2 über ein jeweiliges mit dem zugehörigen Grundbauteil 1, 2 einteilig ausgeführtes Kopplungsbauteil 11, 12. Mit Hilfe der Kopplungsbauteile 11, 12 wird eine Verbindung zwischen den beiden Grundbauteilen 1, 2 so hergestellt, daß die beiden Grundbauteile 1, 2 gelenkig miteinander verbunden sind. Zu diesem Zweck weist das Kopplungsbauteil 11 gemäß Fig. 1 ein Vorsprung 13 auf, welcher halbkugelförmig gestaltet ist. Auf dem Vorsprung 13 ist eine Gleitfläche 14 gebildet, die nach dem Zusammenbau der Bauteilanordnung (vgl. Fig. 3) auf einer Gegengleitfläche 15 an dem anderen
25 Kopplungsbauteil 12 liegt, so daß zwischen den zwei Grundbauteilen 1, 2 eine gelenkige Gleitverbindung geschaffen ist. Mit Hilfe dieser Verbindung gewährleistet die Bauteilanordnung 30 bei der Verwendung als Prothese eine Beweglichkeit bzw. Gelenkigkeit des Skelettabschnitts, in welchen die Bauteilanordnung 30 als Prothese implantiert ist.

Die Grundbauteile 1, 2 und die Kopplungsbauteile 11, 12 können hinsichtlich ihrer konkreten Ausgestaltung, beispielsweise ihrer Größe, variiert werden, um verschiedene Implantatgrößen und Winkelungen zu schaffen, die eine größtmögliche Annäherung an die individuelle Anatomie ermöglichen.

- 5 Die artikulierenden Gleitflächen 14, 15 sind vorzugsweise mit einer Co-Cr-Legierung beschichtet, was bei den in der Halswirbelsäule auftretenden Belastungen einen geringen Abrieb und somit ein langlebiges Bewegungsverhalten gewährleistet.

- 10 Die beiden Grundbauteile 1, 2, einschließlich der einteilig hiermit gebildeten Kopplungsbauteile 11, 12, sind bevorzugt aus Polyacryletherketon (PAEK) gefertigt, beispielsweise Polyetheretherketon (PEEK), Polyetherketon (PEK), Polyetherketonketon (PEKK), Polyetherketonetherketonketon (PEKEKK) oder Polyetherketonetherketon (PEKEK). Ein Vorteil von PAEK liegt in dessen Werkstoffeigenschaften, d.h. des ähnlichen Elastizitätsmoduls gegenüber kortikalen Knochen.

- 15 Zur weiteren Verbesserung der tribologischen und mechanischen Eigenschaften kann vorgesehen sein, PAEK mit einem Füllmaterial zu verwenden, beispielsweise Kohle- oder Glasfasern, und/oder die Polymermatrix zu modifizieren, zum Beispiel mittels Vernetzung oder einer Eisenimplantation.

- 20 Die Fig. 4A, 4B und 5A, 5B zeigen perspektivische Darstellungen von Knochenteilen, die über eine Bauteilanordnung 30 gemäß Fig. 3 gelenkig miteinander verbunden sind, in einem entkoppelten Zustand und einem gekoppelten Zustand, wobei die Kopplungsteile bei der Darstellung in Fig. 4A aus den Grundbauteilen herausgelöst dargestellt sind.

- 25 Die beschriebenen Bauteile führen in Verbindung mit einer hierauf basierenden Halswirbelsäulen-Bandscheibenprothese zu den nachfolgend genannten Vorteilen gegenüber bekannten Prothesen: Rekonstruktion der Segmentbeweglichkeit; Rekonstruktion der individuellen Halswirbelsäulen-Lordose durch mögliche unterschiedliche Winkelung der Implantate; Rekonstruktion der individuellen Bandscheibenhöhe durch mögliche unterschiedliche Implantathöhen (modulare Systemtechnik); operativ-technische Vereinfachung des Vorgehens zur Ein-

bringung des Implantates; Reduktion der Implantatkosten durch Zwei-Material-Technik und Modular-Technik; ermöglichte Anpassung der Prothesenform an die vorbestehenden anatomischen Verhältnisse; Vermeidung einer frühen Spontanfusion und dislokationssichere Implantation.

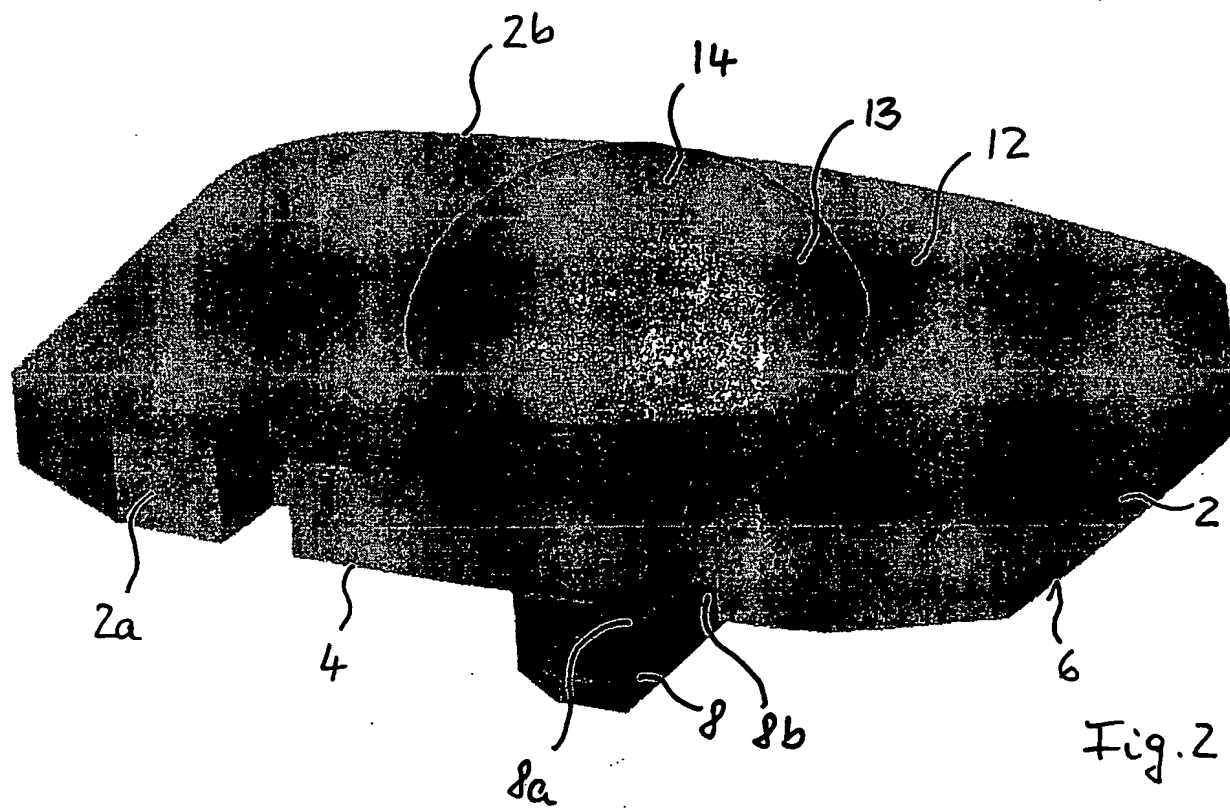
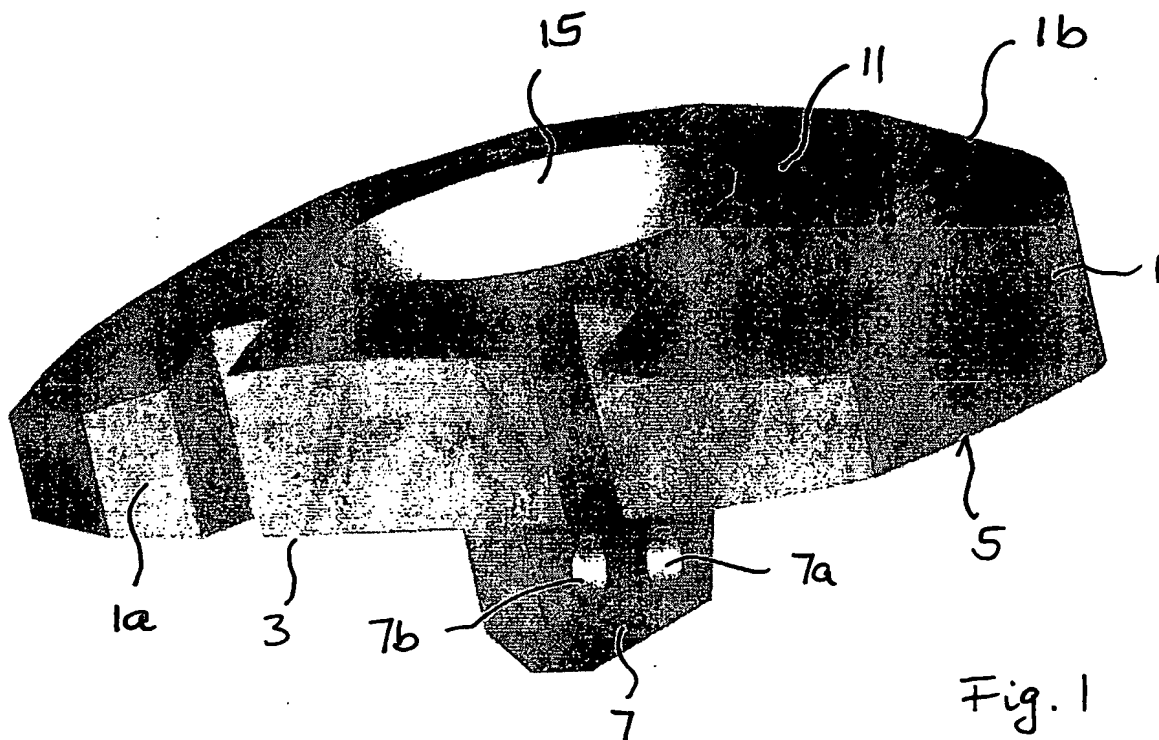
- 5 Das Implantationsinstrumentarium bei Verwendung einer Prothese auf Basis der beschriebenen Bauteile kann einfach gehalten werden und sieht neben Anpassungsdistraktoren und einem Implantathalter beispielsweise nur eine Deckplattenkürette und spezielle Halswirbelsäulen-Stanzen vor, die in der Lage sind, auch bei geringer Distraction des Bewegungssegmentes eine knöcherne Dekompression auf der Dorsalseite des Wirbelkanals vorzunehmen.
- 10 Die in der vorstehenden Beschreibung, den Ansprüchen und der Zeichnung offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen von Bedeutung sein.

Ansprüche

1. Bauteilanordnung für eine Prothese, insbesondere eine Halswirbelsäulen-Bandscheibenprothese, mit zwei Grundbauteilen (1, 2), die mittels an den Grundbauteilen (1, 2) gebildeten Kopplungsbauteilen (11, 12) gelenkig miteinander gekoppelt sind, wobei die
5 Grundbauteile (1, 2) jeweils mit einem zugehörigen Kopplungsbauteil (11, 12) einteilig gebildet sind.
2. Bauteilanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundbauteile (1, 2) und die Kopplungsbauteile (11, 12) aus einem Material sind.
10
3. Bauteilanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundbauteile (1, 2) und die Kopplungsbauteile (11, 12) aus Polyacryletherketon (PAEK) sind, beispielsweise Polyetheretherketon (PEEK), Polyetherketon (PEK), Polyetherketonketon (PEKK), Polyetherketonetherketonketon (PEKEKK) oder Polyetherketonetherketon (PEKEK) sind.
15
4. Bauteilanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf einer jeweiligen Außenseite (3, 4) der zwei Grundbauteile (1, 2) eine anatomisch angepaßte Kontaktfläche (5, 6) gebildet ist.
20
5. Bauteilanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an den zwei Grundbauteilen (1, 2) jeweils eine Verdrehsicherung gebildet ist.
- 25 6. Bauteilanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdrehsicherung einen auf der jeweiligen Außenseite (3, 4) angeordneten Steg (7, 8) umfaßt.
7. Bauteilanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei Grundbauteile (1, 2) mit Hilfe einer Gleitverbindung gelenkig
30 miteinander gekoppelt sind.

- 5 8. Bauteilanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleitverbindung mit Hilfe einer an einem der Kopplungsbauteile (12) gebildeten Gleitfläche (14) und einer an die Gleitfläche (14) angepaßten Gegengleitfläche (15) an einem anderen der Kopplungsbauteile (11) ausgeführt ist, wobei die Gleitfläche im gekoppelten Zustand der zwei Grundbauteile (1, 2) auf der Gegengleitfläche gleitbar gelagert ist.
- 10 9. Bauteilanordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleitfläche (14) auf einem halbkugelförmigen Vorsprung (13) an dem Kopplungsbauteil (12) gebildet ist.
- 10 10. Bauteilanordnung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleitfläche (14) und die Gegengleitfläche (15) mit einem Beschichtungsmaterial auf Basis einer Chrom-Nickel-Legierung beschichtet sind.
- 15 11. Bauteilanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei Grundbauteile (1, 2) und/oder die Kopplungsbauteile (11, 12) zumindest teilweise beschichtet sind.
- 20 12. Bauteilanordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die anatomisch angepaßten Kontaktflächen (5, 6) und/oder die Stege (7, 8) eine Materialbeschichtung aufweisen.
- 25 13. Bauteil für eine Prothesenbauteil-Anordnung, insbesondere ein Halswirbelsäulen-Bandscheibenprothesenbauteil, mit einem Grundbauteil (1; 2) und einem an dem Grundbauteil (1; 2) gebildeten Kopplungsbauteil (11; 12) für eine gelenkige Ankopplung eines anderen Grundbauteils (2; 1), wobei das Grundbauteil (1; 2) und das Kopplungsbauteil (11; 12) einteilig gebildet sind.
- 30 14. Bauteil nach Anspruch 13, gekennzeichnet durch eine anatomisch angepaßte Kontaktfläche (5; 6) auf einer Außenseite (3; 4) des Grundbauteils (1; 2).
15. Bauteil nach Anspruch 13 oder 14, gekennzeichnet durch eine Verdrehsicherung auf der Außenseite (3; 4) des Grundbauteils (1; 2).

16. Bauteil nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdrehsicherung einen auf der Außenseite (3; 4) angeordneten Steg (7; 8) umfaßt.
- 5 17. Bauteil nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Kopplungsbauteil (11; 12) eine Gleitfläche (14; 15) gebildet ist.
18. Bauteil nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleitfläche (14; 15) gekrümmt ist.
- 10 19. Bauteil nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleitfläche (14; 15) mit einem Material auf Basis einer Chrom-Nickel-Legierung beschichtet ist.
- 15 20. Bauteil nach einem der Ansprüche 13 bis 19, gekennzeichnet durch eine wenigstens teilweise Materialbeschichtung des Grundbauteils (1; 2) und/oder des Kopplungsbauteils (11; 12).
- 20 21. Bauteil nach einem der Ansprüche 14 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die anatomisch angepaßten Kontaktflächen (5, 6) und/oder die Stege (7, 8) eine Materialbeschichtung aufweisen.



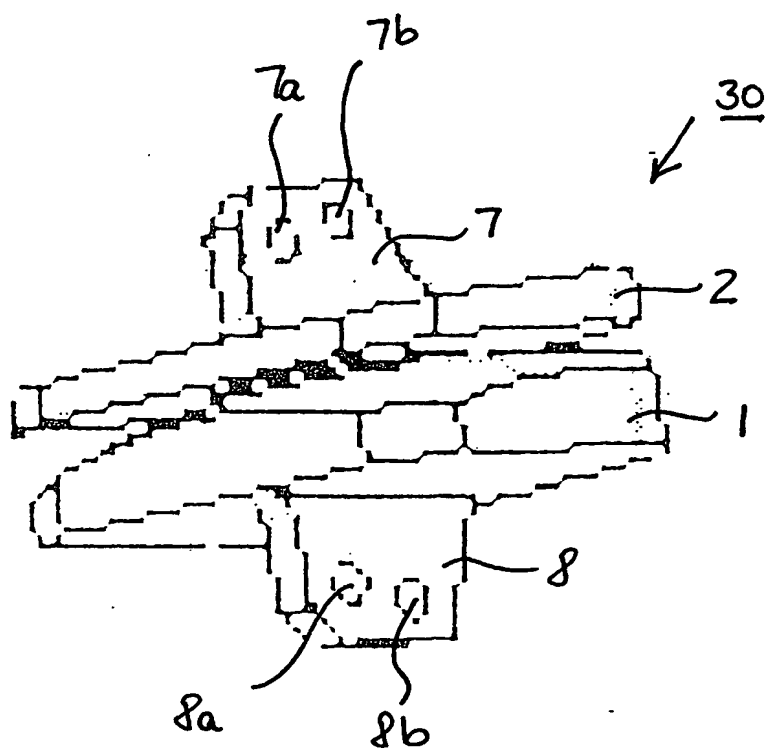


Fig. 3

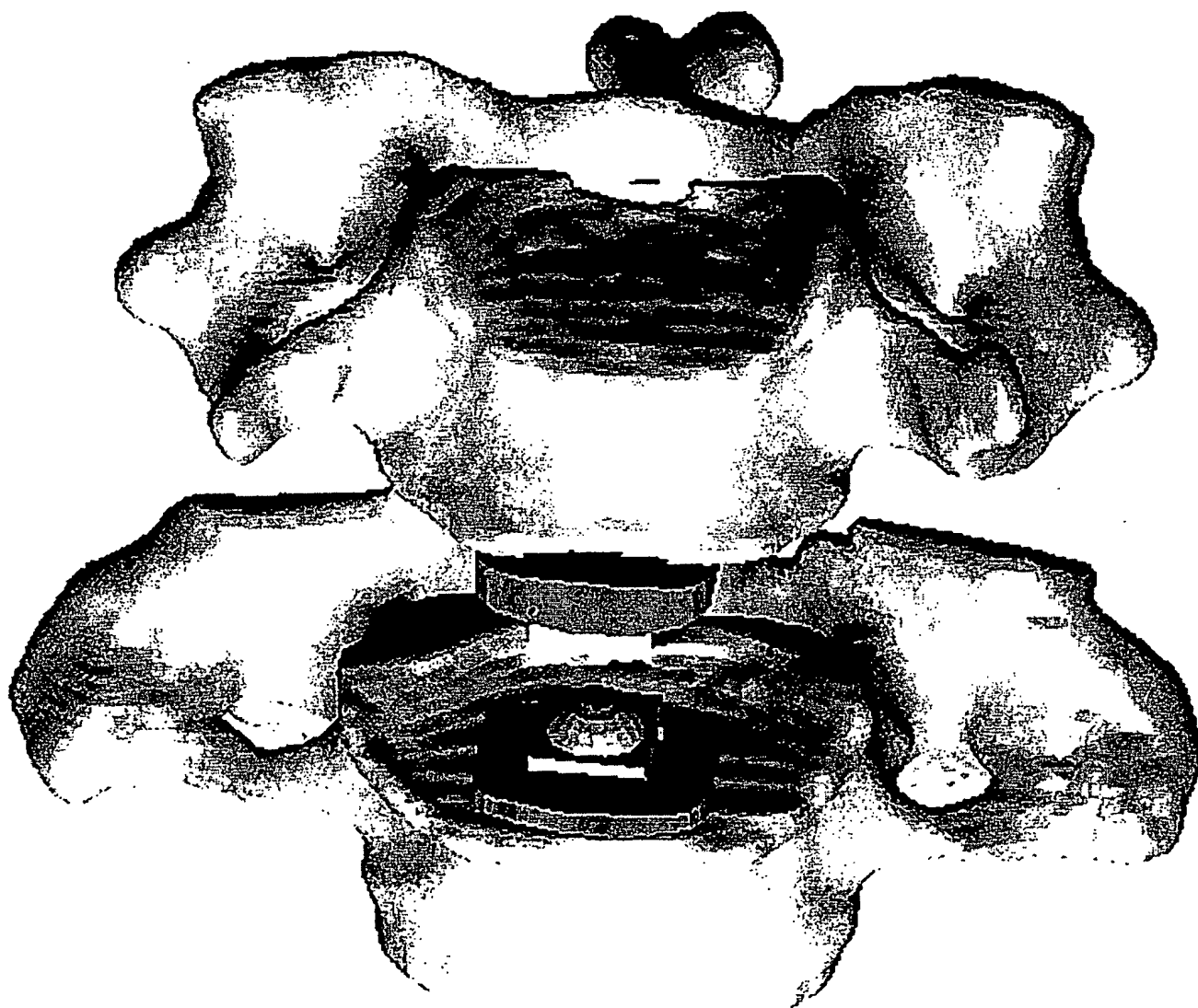


Fig. 4A

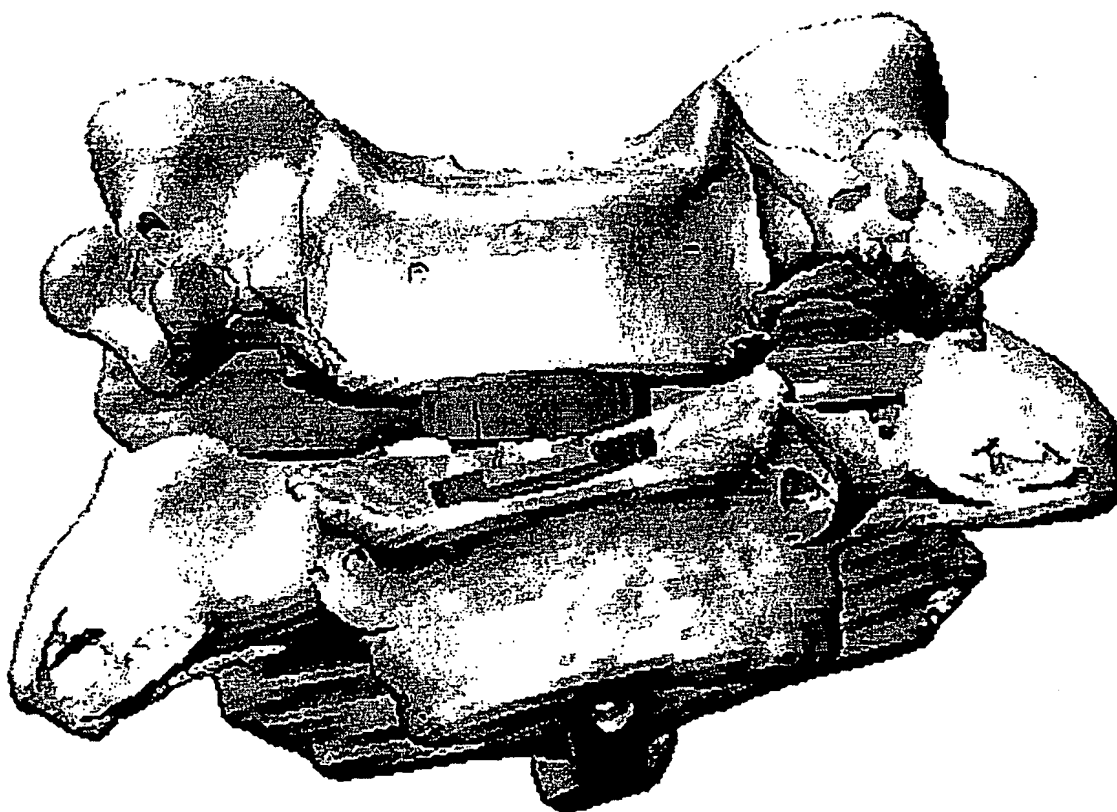


Fig. 4B

Fig. 5A

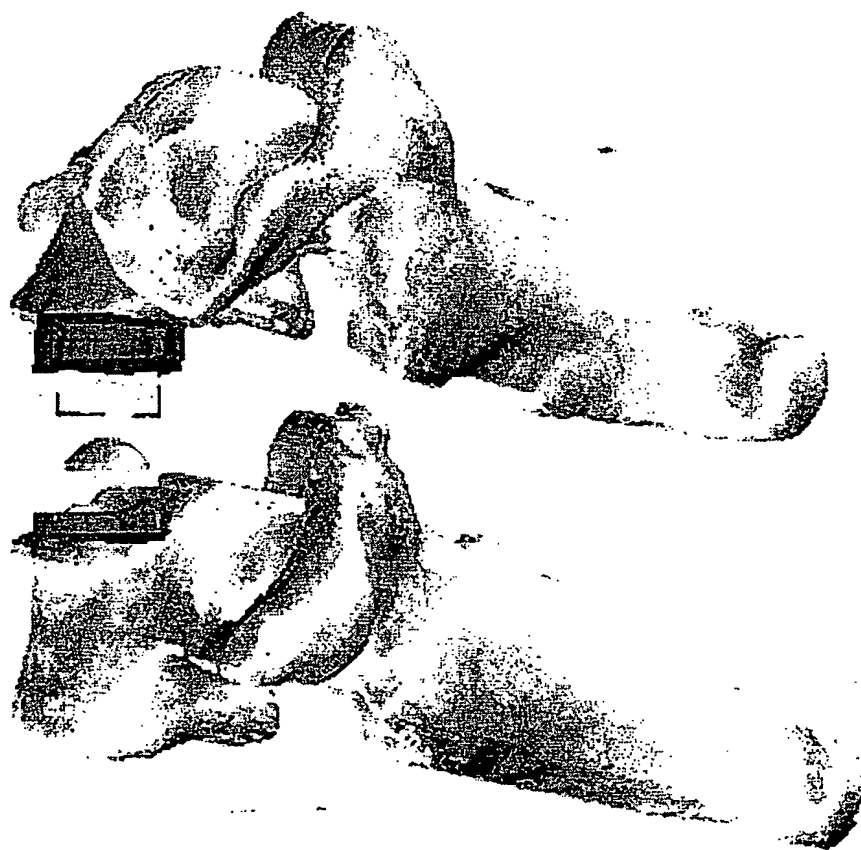
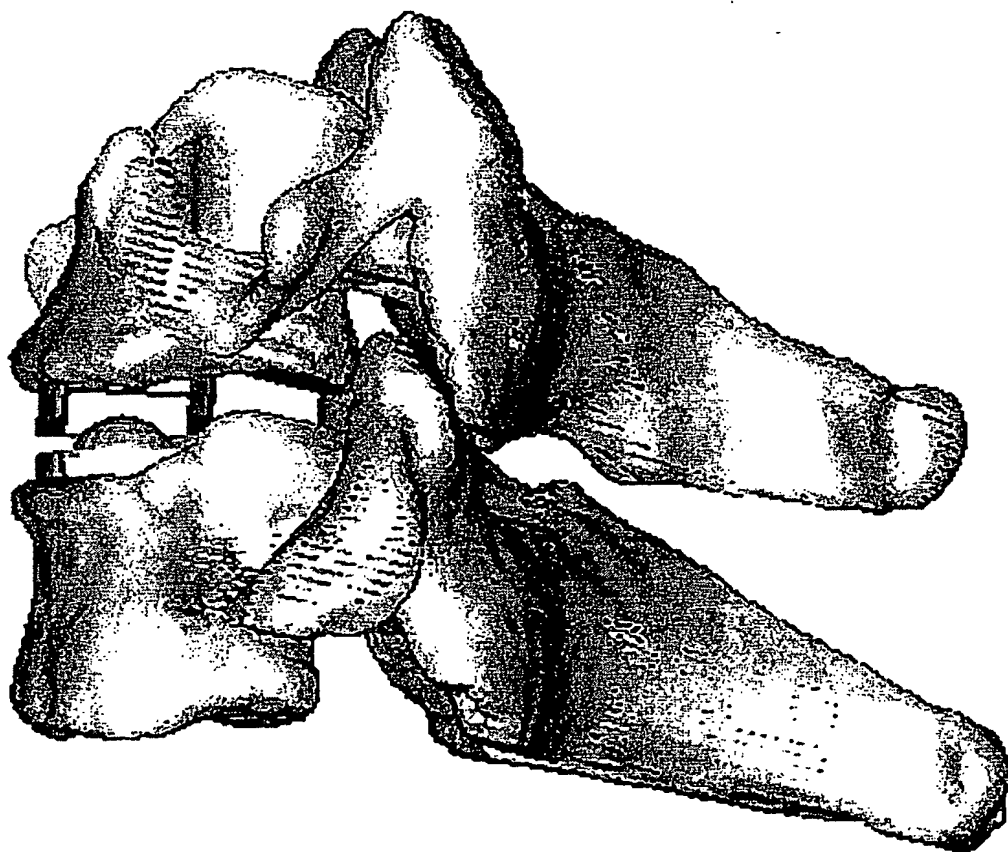


Fig. 5B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2004/002748

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A61F2/44

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 03/059212 A (SDGI HOLDINGS, INC; RAY, EDDIE, F. III; EISERMANN, LUKAS) 24 July 2003 (2003-07-24)	1, 2, 4-9, 11-18, 20, 21
Y	page 4, line 29 - page 10, line 15	3
X	EP 0 747 025 A (SMITH & NEPHEW, INC; SURGICAL DYNAMICS INC) 11 December 1996 (1996-12-11)	1, 2, 5-9, 11-13, 15-18, 20, 21
	column 5, line 45 - column 7, line 22	
Y	DE 203 15 611 U1 (AESCULAP AG & CO. KG) 11 December 2003 (2003-12-11)	3
	paragraphs '0001!', '0037!', '0066!	
A	US 6 113 638 A (WILLIAMS ET AL) 5 September 2000 (2000-09-05)	3
	column 7, line 8 - line 22; figure 6	
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 April 2005

Date of mailing of the international search report

12/04/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Buchmann, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2004/002748

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 239 980 A (FELDMUHLE ANLAGEN PRODUKTIONS,DT; FELDMUHLE ANLAGEN PRODUKTIONS) 7 March 1975 (1975-03-07) page 1, line 20 - line 24 -----	10, 19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/002748

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 03059212	A	24-07-2003	US 2003208273 A1	06-11-2003
			AU 2003202928 A1	30-07-2003
			CA 2472463 A1	24-07-2003
			EP 1465559 A1	13-10-2004
			WO 03059212 A1	24-07-2003
			US 2004073312 A1	15-04-2004
EP 0747025	A	11-12-1996	US 5676701 A	14-10-1997
			AT 223681 T	15-09-2002
			DE 69623535 D1	17-10-2002
			DE 69623535 T2	27-02-2003
			EP 0747025 A1	11-12-1996
DE 20315611	U1	11-12-2003	NONE	
US 6113638	A	05-09-2000	AU 2873500 A	14-09-2000
			CA 2362993 A1	31-08-2000
			EP 1161205 A1	12-12-2001
			WO 0049977 A1	31-08-2000
			US 6800092 B1	05-10-2004
			US 2005027362 A1	03-02-2005
FR 2239980	A	07-03-1975	DE 2340734 A1	20-02-1975
			CH 580957 A5	29-10-1976
			FR 2239980 A1	07-03-1975
			IT 1018281 B	30-09-1977

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 A61F2/44

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 A61F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 03/059212 A (SDGI HOLDINGS, INC; RAY, EDDIE, F. III; EISERMANN, LUKAS) 24. Juli 2003 (2003-07-24)	1, 2, 4-9, 11-18, 20, 21
Y	Seite 4, Zeile 29 - Seite 10, Zeile 15 -----	3
X	EP 0 747 025 A (SMITH & NEPHEW, INC; SURGICAL DYNAMICS INC) 11. Dezember 1996 (1996-12-11)	1, 2, 5-9, 11-13, 15-18, 20, 21
	Spalte 5, Zeile 45 - Spalte 7, Zeile 22 -----	
Y	DE 203 15 611 U1 (AESCULAP AG & CO. KG) 11. Dezember 2003 (2003-12-11) Absätze '0001!', '0037!', '0066! -----	3
A	US 6 113 638 A (WILLIAMS ET AL) 5. September 2000 (2000-09-05) Spalte 7, Zeile 8 - Zeile 22; Abbildung 6 -----	3
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. April 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

12/04/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Buchmann, G

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 2 239 980 A (FELDMUHLE ANLAGEN PRODUKTIONS,DT; FELDMUHLE ANLAGEN PRODUKTIONS) 7. März 1975 (1975-03-07) Seite 1, Zeile 20 - Zeile 24 -----	10, 19

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002748

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 03059212	A	24-07-2003	US	2003208273 A1	06-11-2003
			AU	2003202928 A1	30-07-2003
			CA	2472463 A1	24-07-2003
			EP	1465559 A1	13-10-2004
			WO	03059212 A1	24-07-2003
			US	2004073312 A1	15-04-2004
EP 0747025	A	11-12-1996	US	5676701 A	14-10-1997
			AT	223681 T	15-09-2002
			DE	69623535 D1	17-10-2002
			DE	69623535 T2	27-02-2003
			EP	0747025 A1	11-12-1996
DE 20315611	U1	11-12-2003	KEINE		
US 6113638	A	05-09-2000	AU	2873500 A	14-09-2000
			CA	2362993 A1	31-08-2000
			EP	1161205 A1	12-12-2001
			WO	0049977 A1	31-08-2000
			US	6800092 B1	05-10-2004
			US	2005027362 A1	03-02-2005
FR 2239980	A	07-03-1975	DE	2340734 A1	20-02-1975
			CH	580957 A5	29-10-1976
			FR	2239980 A1	07-03-1975
			IT	1018281 B	30-09-1977